

Вещественный состав микроксернолитов в мафитовых норитах массива Ярва-варака

Нерович Л.И., Базай А.В., Кунаккузин Е.Л.

Геологический институт КНЦ РАН, Анатумы, nerovich@geoksc.apatity.ru

Аннотация. В работе охарактеризованы особенности минерального состава микроксернолитов, обнаруженных в наиболее меланократовой разновидности гранофировых норитов массива Ярва-варака. Они сложены преимущественно шпинелью, плагиоклазом, биотитом и кордиеритом. Подобный парагенезис мог образоваться при прогреве ксернолитов глиноземистых гнейсов, вмещающих массив.

Ключевые слова: Балтийский щит; Мончегорский рудный район; массив Ярва-варака; гранофировые породы; ксернолиты.

Composition of microxenoliths in the Jarva-varaka massif mafic norites

Nerovich L.I., Bazay A.V., Kunakkuzin E.L.

Geological institute KSC RAS, Apatity, nerovich@geoksc.apatity.ru

Abstract. This paper describes features of mineral composition of microxenoliths found in melanocratic granophyritic norites of the Jarva-Varaka massif. They are composed mainly of spinel, plagioclase, biotite, and cordierite. A possible way of these paragenesis formation is heating of host aluminous gneisses xenoliths.

Key words: Baltic Shield; Monchegorsk ore area; Jarva-varaka massif; granophyre rocks; xenoliths.

Введение

Массив Ярва-варака находится в северной части Мончегорского рудного района и представляет собою интрузивное тело неправильной формы размером в плане 1.7×2.2 км и мощностью до 2 км (Докучаева, Борисова, 1974; Расслоенные интрузии..., 2004). Вмещающими породами являются глиноземистые гнейсы кольской серии. Возраст кварцевых диоритов массива определен в 2496 ± млн. лет (Расслоенные интрузии..., 2004). От всех палеопротерозойских расслоенных интрузивов Балтийского щита в целом и от интрузивов Мончегорского района в частности, массив Ярва-варака отличается присутствием во всех разновидностях пород гранофира (Pl+Kfs+Qtz), который заполняет пространство между зернами пироксена и плагиоклаза ранней генерации (Нерович и др., 2015).

Мафитовые нориты являются относительно обогащенной ортопироксеном разновидностью норитов массива Ярва-варака. Они состоят из ортопироксена (35-55 %), плагиоклаза (35-45 %), гранофира (Pl+Kfs+Qtz) (10-15 %). Вторичные минералы представлены биотитом (0-2 %), тальком, эпидотом, акцессорные – апатитом, рудным минералом (до 5 %), монацитом, цирконом, бадделлитом и циркелитом. Рудный минерал во всех разновидностях пород массива представлен преимущественно ильменитом и магнетитом. Редко встречаются мелкие зерна сульфидов. Структура породы гипидиоморфнозернистая (рис. 1), иногда порфиroidная. При преобладающем размере зерен ортопироксена и призматического плагиоклаза – 0.5-2 мм, оба минерала встречаются в виде широко-таблитчатых выделений размером 5-9 мм. Призматический плагиоклаз из порфиroidных выделений по составу соответствует лабрадор-битовниту № 67-72.5, идиоморфные удлиненно-призматические зёрна – лабрадору № 54-57. Химический состав ортопироксена в мафитовых норитах соответствует энстатиту $Wo_{1.5-2.3}En_{74-80.4}Fs_{18-23.3}$ (бронзит). Состав плагиоклаза из гранофировых сростаний с кварцем и калиевым полевым шпатом отвечает андезину № 30-33. Т.е. в породе, которая приурочена к нижней части разреза интрузива (Докучаева, Борисова, 1974) наблюдается сочетание двух контрастных неравновесных минеральных ассоциаций, первая из которых характерна для основных пород, вторая – для средних и даже кислых.



Рис. 1. Гипидиоморфнозернистая структура в мафитовых норитах массива Ярва-варака. Идиоморфные кристаллы Pl и Opx погружены в гранофировый агрегат (Pl+Kfs+Qtz). С анализатором.

Fig. 1. Hypidiomorphic structure of the Jarva-varaka mafic norites. Euhedral crystals of Pl and Opx enclosed in granophyric groundmass ((Pl+Kfs+Qtz)). Thin-section image under crossed polarizers.

Именно в порфирированной разности мафитовых норитов были обнаружены микроксенолиты размером 5-10 мм (рис. 2). Они имеют вытянутую, неправильно-линзовидную форму и нечеткие (особенно в самых мелких ксенолитах) контакты с вмещающей породой.

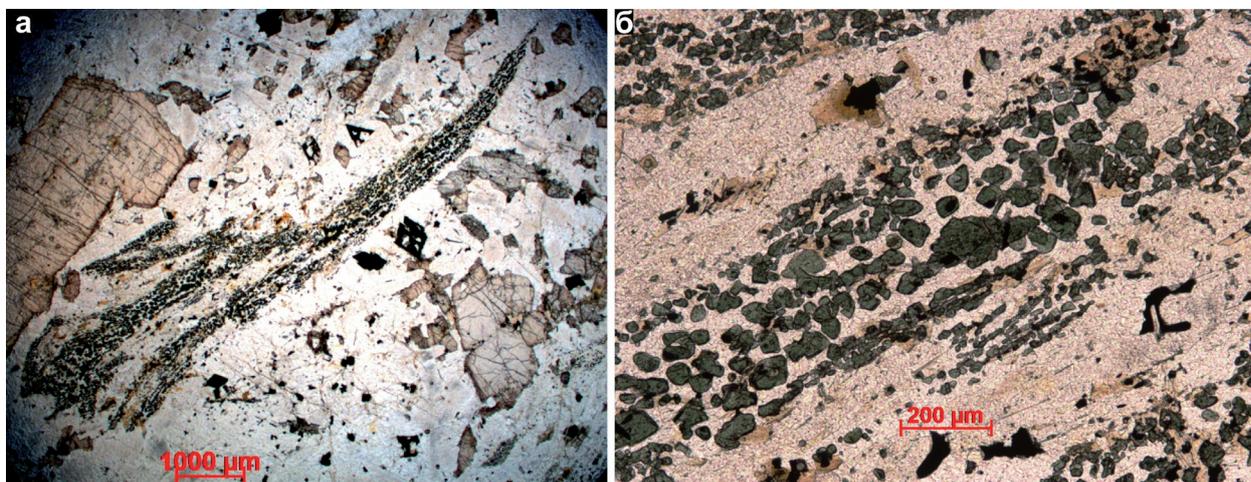


Рис. 2. Микроксенолит в мафитовых норитах массива. Без анализатора.

Fig. 2. Microxenolith in the Jarva-varaka massif mafic norites. Thin-section image under parallel polarizers.

Результаты микрозондовых исследований

Микроксенолиты характеризуются относительно изменчивым минеральным составом, но в них всегда присутствуют шпинель, плагиоклаз, высокоглиноземистые минералы, биотит, ильменит. Сравнительно редко отмечается калишпат. Шпинель преимущественно представлена алюмошпинелью и часто окружена ильменитовой каймой (рис. 3 а, в, г). Она содержит 61.5-62.7 % Al_2O_3 , 9.9 % MgO , 26.4 % FeO^* , 0.3 % Cr_2O_3 , 0.14 % ZnO , 0.13-0.17 % MnO , 0.2 % SiO_2 и сотые доли процента CaO и NiO (все – масс. %). Реже и с тенденцией к расположению в краевой части ксенолитов, отмечается шпинель, насыщенная включениями ильменита и соответствующая герциниту (рис. 3 б). Она имеет более разнообразный состав и содержит 51.8 % Al_2O_3 , 5.9 % MgO , 34.6 % FeO^* , 3.95 % Cr_2O_3 , 0.36 % ZnO , 0.26 % MnO , 0.2 % SiO_2 , 0.15 % TiO_2 , 0.22 % V_2O_5 , 0.1 % CaO и сотые доли процента NiO (все – масс. %). Как видно здесь присутствует вклад миналов хромита и ульвошпинели $[(\text{Fe}^{2+})_2\text{TiO}_4]$. При этом высокое содержание Al_2O_3 почти исключает вклад миналов с Fe^{3+} . Состав плагиоклаза в ксенолитах также варьирует. Статистически чаще наблюдается лабрадор № 60-62, но достаточно широко представлен и битовнит-анортит № 90 (Pl_1 на рис. 3 а). Высокоглиноземистые минералы представлены силлиманитом, ставролитом, корундом и кордиеритом. Количественно преобладают кордиерит и корунд. Состав кордиерита: SiO_2 – 49.2 %, Al_2O_3 – 32.9 %, FeO^* – 12.9 %, MgO – 2.0 %, CaO – 0.1 %, TiO_2 – 0.1 %, V_2O_5 – 0.1 %, Cr_2O_3 – 0.1 %, ZnO – 0.1 %, MnO – 0.1 %, NiO – 0.1 %, H_2O – 0.1 %.

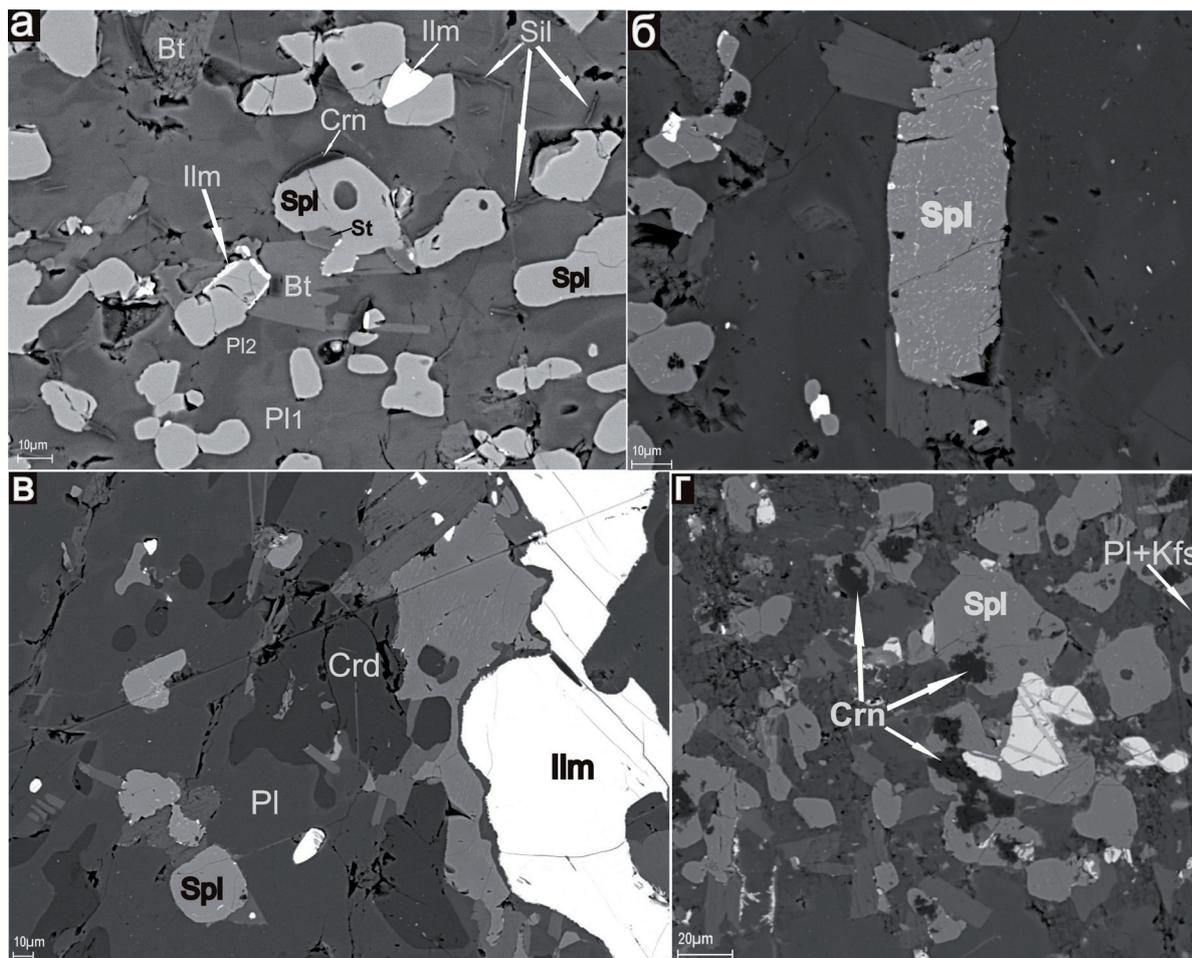


Рис. 3. Особенности минерального состава микроксенолитов. Изображение в обратно-рассеянных электронах.

Fig. 3. BSE image of microxenolith mineral composition features.

FeO* – 3.93 %, MnO – 0.11 %, MgO – 11.5 %, CaO – 0.05 % (все – масс. %). Как видно, он характеризуется достаточно высоким содержанием MgO.

Высокотемпературный парагенезис и широкое развитие высокоглиноземистых минералов свидетельствуют, что подобный парагенезис мог образоваться при прогреве ксенолитов глиноземистых гнейсов, вмещающих массив. Изменчивость состава вероятно объясняется процессами диффузии в краевых частях ксенолитов и более заметной в наиболее мелких из них.

Наличие аномальных минеральных парагенезисов в самой породе в сочетании с присутствием ксенолитов вмещающих пород на участках относительно более быстрого остывания интрузива может указывать на гибридную природу пород массива Ярва-варака.

Работа выполнена в рамках Госзадания ГИ КНЦ РАН, тема НИР № 0226-2019-0053.

Литература

1. Докучаева В.С., Борисова В.В. К вопросу о геологии и петрографии массива Ярва-Варака (Мончегорский район) // Региональная геология, металлогения и геофизика. Апатиты. 1974. С. 82–87.
2. Нерович Л.И., Баянова Т.Б., Кунаккузин Е.Л., Базай А.В., Некипелов Д.А. Новые результаты геолого-петрографического и петро-геохимического изучения расслоенного массива Ярва-Варака (Мончегорский рудный район) // Труды XII Всероссийской (с международным участием) Ферсмановской научной сессии, посвящённой 80-летию со дня рождения акад. РАН Ф.П. Митрофанова. Апатиты, 6-7 апреля 2015 г. С. 141–146.
3. Расслоенные интрузии Мончегорского рудного района: петрология, оруденение, изотопия, глубинное строение (ред. Ф.П. Митрофанов, В.Ф. Смолькин). В 2 частях. Апатиты. Изд-во: КНЦ РАН. 2004. 177 с.